

LA CALIDAD Y SU IMPACTO SOBRE LA RENTABILIDAD Y LA VOLATILIDAD

Ricardo Sellers y Juan Luis Nicolau^{*}

WP-EC 2001-18

Correspondencia a: Ricardo Sellers, Universidad de Alicante. Dpto. de Economía Financiera, Contabilidad y Marketing. Campus de San Vicente del Raspeig. 03071 Alicante. Tlf.: 96 590 36 21 Email: Ricardo.Sellers@ua.es.

Editor: Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas, S.A.

Primera Edición Septiembre 2001

Depósito Legal: V-3776-2001

Los documentos de trabajo del IVIE ofrecen un avance de los resultados de las investigaciones económicas en curso, con objeto de generar un proceso de discusión previo a su remisión a las revistas científicas.

^{*} R. Sellers y J.L. Nicolau: Dpto. Economía Financiera, Contabilidad y Marketing, Universidad de Alicante.

LA CALIDAD Y SU IMPACTO SOBRE LA RENTABILIDAD Y LA VOLATILIDAD

Ricardo Sellers y Juan Luis Nicolau

RESUMEN

El objetivo del presente estudio consiste en analizar el impacto que la publicación de la noticia de obtención de un certificado de calidad (ISO 9000) tiene sobre el valor de mercado de la empresa y sobre la volatilidad del precio de cotización de las acciones. La muestra utilizada incluye todas las empresas que, habiendo obtenido un certificado de calidad, han cotizado en el mercado secundario de valores español entre los años 1993 y 1999. Para medir el impacto de la obtención un certificado de calidad sobre los resultados se ha analizado los excesos de rentabilidad, mientras para medir la variación en la volatilidad se han realizado cuatro test, dos paramétricos, uno no paramétrico y una propuesta de test semiparamétrico. Los resultados indican que el mercado de capitales reacciona positivamente a la obtención de este certificado, provocando además un incremento en la volatilidad de los precios de cotización.

Palabras clave: Calidad, Certificado ISO 9000, rentabilidad, volatilidad.

ABSTRACT

The purpose of this paper consists in analyzing the impact of obtaining a quality certification (ISO 9000) on firms' market value, and to examine its influence on volatility. The sample used contains all the firms that, while trading in the Spanish stock market, have ever obtained a quality certification based on ISO 9000 norms between 1993 and 1999. To estimate the stock market reaction, we have estimated the mean "abnormal" change in the stock prices of the firms obtaining this certification. To estimate the variation in volatility, we have used four tests, two parametric, one non-parametric and a proposal of a semi-parametric one. The results show that the stock market reacts positively to the obtaining of a quality certification, increasing also volatility.

Keywords: Quality, ISO 9000 certification, returns, volatility.

1. Introducción.

Desde comienzos de la década de los ochenta hasta nuestro días, académicos e investigadores han prestado un notable interés a los temas relacionados con la calidad. En líneas generales, la calidad se ha abordado en la literatura desde una doble perspectiva, pasando de una visión objetiva de la misma que considera la calidad como la conformidad con las especificaciones, hacia una visión subjetiva que considerara la calidad desde una perspectiva del consumidor, entendiendo la misma como la satisfacción de las necesidades y expectativas del cliente. Según Salís (1999), la transformación de la función de calidad producida en las empresas, ha estado presidida por el incremento del valor añadido para los clientes.

En cualquier caso, la diferenciación basada en la calidad se ha convertido en una de las estrategias más utilizadas en el ámbito empresarial. Las causas que podrían explicar este fenómeno se encuentran en los potenciales beneficios que dicha estrategia comporta. Según Deming (1986) la “revolución de la calidad” ha sido promovida tanto por las empresas manufactureras como de servicios debido a que los decisores perciben que la retención de los clientes y el aumento de la cuota de mercado dependen en gran medida de la calidad de los productos y servicios ofrecidos. Feigenbaum (1982), define la calidad como el factor más importante del crecimiento de las empresas en los mercados internacionales. En particular, multitud de estudios investigan el impacto de la calidad sobre los resultados (Capon, Farley y Hoenig 1990, 1996; Szymanski, Bharadwaj y Varadarajan, 1993), existiendo un amplio consenso en considerar a la calidad como una estrategia que puede conducir a unos resultados empresariales superiores.

Paralelamente a este interés por la calidad, las actividades de normalización y certificación se han desarrollado enormemente en los últimos años. La razón que puede explicar este interés se encuentra en las asimetrías de información existentes entre empresas y consumidores, es decir, al diferente grado de conocimiento que tienen empresas y consumidores sobre la calidad de los productos que se ofrecen en el mercado. Según Akerlof (1970), cuando estas asimetrías de información hacen referencia a la calidad, podrían coexistir en el mercado productos de alta y de baja calidad, lo que llevaría a los consumidores a tener que valorar ex-ante la calidad de los productos que van a adquirir, convirtiendo la elección en una tarea problemática y costosa (Nayyar, 1990). Así, mediante la certificación, los consumidores podrán distinguir entre aquellas empresas que cuentan con sus sistemas de calidad debidamente acreditados, de aquellas que no los tienen. La escasa evidencia empírica existente (Hendricks y Singhal, 1996; Soteriou y Zenios, 2000), defiende que, en general, la publicación de noticias relacionadas con la calidad afecta a las expectativas de los inversores, y por ende al valor de mercado y volatilidad de las

acciones de la empresa. Por ello, la noticia de obtención de un certificado de calidad debe afectar de la misma forma a dichas expectativas.

Así, el objetivo del presente estudio es doble. Por un lado se pretende analizar el impacto que la publicación de la noticia de obtención de un certificado de calidad basado en las normas ISO 9000 tiene sobre el valor de mercado de la empresa; y por otro, examinar el impacto de la publicación de la obtención de dicho certificado sobre la volatilidad del precio de cotización de las acciones.

Para alcanzar estos objetivos, se ha estructurado el trabajo en los siguientes apartados. En primer lugar se realiza una breve revisión de la literatura que trata de relacionar la calidad con los resultados empresariales. En particular, se revisa la literatura que relaciona los sistemas de gestión de calidad con los resultados y la que analiza la relación entre determinadas noticias relacionadas con la calidad y el valor de mercado de la empresa. A continuación se desarrollan las hipótesis a contrastar así como la metodología y muestra utilizadas. Posteriormente se presentan los resultados obtenidos, finalizando con un último apartado en el que se exponen las principales conclusiones que se pueden extraer de este trabajo.

2. La influencia de la calidad sobre los resultados empresariales.

Uno de los temas que más interés ha despertado entre académicos e investigadores a lo largo del tiempo ha sido tratar de explicar las diferencias en los resultados empresariales. En este sentido, diferentes teorías tratan de identificar los factores determinantes de los resultados, así como la medida en que afectan a los mismos. En particular, multitud de estudios investigan el impacto de la calidad sobre los resultados (Capon, Farley y Hoenig 1990, 1996; Szymanski, Bharadwaj y Varadarajan, 1993), existiendo cierto consenso en considerar que garantizar una calidad superior en un producto puede conducir a obtener unos resultados superiores.

En líneas generales, podemos clasificar los diferentes estudios que han analizado la relación de la calidad con diferentes medidas de resultados en función del impacto que la calidad tiene sobre los ingresos y sobre los costes.

En cuanto a la influencia de la calidad sobre los ingresos, la literatura existente defiende una relación positiva entre calidad e ingresos. Las causas que podrían explicar esta relación son: a) una mayor lealtad y fidelidad del cliente, debido a que si se percibe los productos de calidad el cliente se sentirá más satisfecho (Deming, 1986), y b) posibilidad de vender los productos a unos

precios potencialmente más altos, así como una menor vulnerabilidad a guerras de precios (Buzzell, Gale y Sultan, 1975; Thompson, DeSouza y Gale, 1985). En última instancia, esto provoca un incremento de las ventas y una mayor cuota de mercado, relación apoyada por numerosos trabajos (Cowling y Cubbin, 1971; Buzzell, Gale y Sultan, 1975; Buzzel y Wiersema 1981a, 1981b; Craig y Douglas, 1982; Phillips Chang y Buzzell, 1983; Jacobson y Aaker, 1987; Jacobson, 1988; Szymanski, Bharadwaj y Varadajan, 1993 y Kroll, Wright y Heins, 1999).

Respecto a la forma en que la calidad afecta a los costes existen dos teorías contrapuestas. Por una lado, la que supone que alcanzar determinado nivel de calidad requiere de unas inversiones en recursos y formación que sólo pueden derivar en un incremento de costes (Juran y Gryna, 1980; Shycon, 1992). En esta teoría subyace la idea de que la calidad es el resultado de un proceso que requiere de unas inversiones en recursos humanos y materiales que, a corto plazo, pueden provocar un incremento en los costes y un deterioro en la rentabilidad. Según esta teoría, la mejora de la calidad provoca un incremento de la cuota de mercado, lo que en última instancia mejorará la rentabilidad mediante las economías de escala alcanzables. Por otro lado, encontramos la teoría propuesta inicialmente por Crosby (1979), que defiende que los costes asociados a la calidad son siempre inferiores a los asociados a la no calidad, lo que le lleva a manifestar que la “calidad es gratis”. Esta teoría apoya una relación directa entre calidad y rentabilidad, debido a que la mejora de la calidad provoca un incremento en los ingresos y una reducción de costes (Spitzer, 1993), si bien no considera las inversiones necesarias para la mejora de la calidad. Craig y Douglas (1982) y Gale y Branch (1982) defienden la posibilidad que tienen aquellas empresas que ofrecen productos de calidad de reducir sus costes, evidencia apoyada en parte por Phillips, Chang y Buzzell (1983), que defienden una relación indirecta y negativa entre calidad y costes a través de la cuota de mercado.

Por otro lado, la relación entre calidad y rentabilidad (medida a través de la rentabilidad sobre inversiones, ROI) es apoyada por diversos trabajos como los de Buzzell y Wiersema (1981b), Craig y Douglas (1982), Gale y Branch (1982), Phillips Chang y Buzzell (1983), Jacobson y Aaker (1987), Jacobson (1988), Szymanski, Bharadwaj y Varadajan (1993) y Caruana y Pitt (1997). Adicionalmente, existe cierta evidencia empírica que apoya que la mejora de la calidad es un factor que permite a la empresa incrementar su valor de mercado (Thompson, DeSouza y Gale, 1985; Aaker y Jacobson, 1994; Easton y Jarrel, 1998).

A partir de esta situación, conviene señalar que el término calidad no debe ser utilizado como si fuera una variable en si misma, sino como el resultado de un proceso en el que intervienen un gran número de recursos y actividades (Grönroos, 1984), por lo que el compromiso con la calidad debe enmarcarse dentro de la implantación de programas de mejora de la misma. En este sentido, cabe destacar la falta de consenso existente en la literatura cerca de

la relación entre la implantación de sistemas de calidad y los resultados. Así, Haim (1993) analiza los resultados de 20 estudios sobre la relación entre el TQM (*Total Quality Management*) y los resultados. De ellos, sólo 3 analizan cuantitativamente el impacto de dicho sistema de calidad sobre la rentabilidad, obteniendo que, en líneas generales, existe una relación positiva entre ambos. Sin embargo, Easton y Jarrell (1998), señalan que, si bien las empresas que cuentan con sistemas de calidad obtiene unos mejores resultados a partir de la implantación de los mismos, ello no implica que las empresas que no cuenten con dichos sistemas mejoren sus resultados con su implantación. En este sentido, pueden existir determinados factores que hagan que el TQM sea efectivo en determinadas empresas y no en otras. Powell (1995), Spitzer (1993), y Samson y Terziovski (1999) evidencian que sólo algunas prácticas en las que se puede descomponer el TQM tienen un efecto positivo sobre los resultados empresariales. Según Reed, Lemak y Montgomery (1996), esta falta de consenso puede ser explicada por el efecto moderador que la incertidumbre y la orientación de la empresa tienen en la relación entre el TQM y los resultados en sus dos componentes, esto es, mejora de ingresos y reducción de costes. Así, Myers y Ashkenas (1993) señalan diez factores a considerar para evitar que el TQM se convierta en un capricho caro e improductivo. En esta misma línea, Miles y Snow (1994), (citado en Reed et al., 1996), argumentan que las empresas que no sean capaces de integrar la estrategia con el entorno no podrán beneficiarse de la calidad.

Finalmente, una reciente línea de investigación se centra en analizar el impacto que determinadas noticias relacionadas con la calidad tienen sobre el valor de mercado de la empresa. Si los mercados secundarios de valores se comportan de forma eficiente, el precio de las acciones debería reflejar toda la información relativa a los resultados de la empresa (Aaker y Jacobson, 1994) y en particular la relativa a la calidad. Asumiendo un comportamiento racional de los inversores, el precio de las acciones debería reflejar el valor presente de los flujos futuros de caja, por lo que constituye un buen indicador para medir el impacto que un sistema de calidad tiene en la empresa. Hendriks y Singhal (1996) analizan como la obtención de un premio a la calidad provoca un incremento en el valor de mercado de una empresa, especialmente para empresas pequeñas y cuando el premio es concedido por una organización independiente, lo que es apoyado por Soteriou y Zenios (2000), que analizan los efectos de la obtención de un premio de calidad sobre el precio de cotización para empresas financieras, obteniendo como resultado que el mercado reacciona positivamente a la obtención de dicho premio. Sin embargo, Terziovski, Samson y Dow (1997) no encuentran una relación significativa entre la obtención de un certificado de calidad y los resultados empresariales, pero sí evidencian dicha relación para la existencia de un sistema de gestión de la calidad (TQM), lo que podría venir explicado por el hecho de que la certificación de los sistemas de calidad mejora, pero no asegura, la calidad de los productos. Por su parte, Easton y Jarrell (1998) señalan que el impacto de la implantación de un

sistema de calidad sobre los resultados no se ve moderado porque la empresa cuente o no con premios de calidad.

Podemos concluir este apartado señalando que, si bien existe un cierto consenso en considerar a la calidad como un factor estratégico que contribuye a mejorar los resultados, la forma en que dicha relación se especifica no es concluyente. Adicionalmente, la implantación de un sistema de calidad puede contribuir a la mejora de los resultados, pero ello no implica que esto suceda en todas las empresas. Señalar también, que la publicación de noticias relacionadas con la calidad, puede ser interpretado por los mercados de valores como que la empresa está realizando esfuerzos en calidad, lo que podría afectar a las expectativas de los inversores y por ende al precio de cotización de las acciones.

3. Hipótesis, metodología y muestra.

En este apartado se desarrollan las dos hipótesis fundamentales de trabajo, así como la descripción de la metodología y muestra utilizadas para el contraste de dichas hipótesis.

3.1. Desarrollo de hipótesis.

Las actividades de normalización y certificación se han desarrollado enormemente en los últimos años, convirtiéndose en un instrumento imprescindible para elevar el nivel de calidad de los productos, los servicios y las empresas de un país. La certificación es la acción llevada a cabo por una entidad reconocida como independiente de las partes interesadas, mediante la que se manifiesta que se dispone de la confianza adecuada en que un producto, proceso o servicio debidamente identificado es conforme con una norma u otro documento normativo especificado.

La investigaciones previas evidencian que la publicación de noticias relacionadas con la calidad afecta a las expectativas de los inversores, y por ende al valor de mercado de las acciones de la empresa (Hendricks y Singhal, 1996, 1997 y 2000; Easton y Jarrell, 1998; Soteriou y Zenios, 2000). De esta forma, la noticia de obtención de un certificado de calidad debería afectar de la misma forma a dichas expectativas. Así, planteamos como primera hipótesis:

Hipótesis 1: La publicación de la noticia de obtención de un certificado de calidad debe tener un impacto positivo y significativo sobre el precio de cotización de las acciones en el momento en que dicha obtención es anunciada.

Por otro lado, considerar únicamente el valor de mercado de una empresa, sin considerar simultáneamente el riesgo puede provocar determinados problemas (Black y Scholes, 1973). Esta circunstancia plantea la necesidad de considerar adicionalmente la volatilidad del precio de cotización de las acciones. En este caso, la literatura previa no ofrece resultados concluyentes.

Así, mientras que Hendricks y Singhal (1996) evidencia una disminución en el riesgo sistemático a partir de la noticia de obtención de un premio de calidad, Soteriou y Zenios (2000) observan un incremento en el nivel de riesgo. No obstante, en virtud de lo expuesto en el apartado anterior la segunda hipótesis queda planteada de la siguiente forma:

Hipótesis 2: La publicación de la noticia de obtención de un certificado de calidad debe conducir a un incremento en la volatilidad del precio de las acciones de la empresa que obtiene el certificado.

3.2. Metodología.

La metodología utilizada para alcanzar los objetivos propuestos es la siguiente. Con la finalidad de contrastar la Hipótesis 1 se ha utilizado la metodología del *event study*. Esta metodología nos permite observar el impacto que la obtención de un certificado de calidad tiene sobre el valor de mercado de la empresa, utilizando para ello los precios de cotización de las acciones de la empresa. Esto es, si los precios de las acciones reflejan el valor presente de los flujos futuros de caja, y asumiendo que los inversores siguen un comportamiento racional, cabe esperar que los precios de las acciones recojan toda la información que afecta a la empresa. De esta forma, la cuestión primordial radica en ser capaz de aislar los resultados obtenidos que se deriven de la nueva información, a saber, la obtención del certificado, de aquellos considerados “normales”. Por tanto, se trata de comparar la variación en el precio de cotización el “día de la noticia”, que se supone debe incorporar el efecto de la obtención del certificado de calidad, con la variación en el precio que se considera “normal”. En este sentido, se entiende por “día de la noticia” o *event day* aquel en el que el mercado tiene conocimiento de la obtención del certificado.

Para realizar esta comparación, partimos del modelo de mercado, que permite calcular la variación en el precio de la acción para cualquier día. Usando este modelo, podremos estimar los

resultados normales que se esperan cuando no existe ninguna otra información, por medio de la expresión:

$$R_{it} = \mathbf{a}_i + \mathbf{b}_i R_{mt} + \mathbf{e}_{it}$$

donde R_{it} representa la rentabilidad de la acción de la empresa i en el día t , y R_{mt} es la tasa de rentabilidad de la cartera de mercado¹ en el día t . Los parámetros \mathbf{a}_i y \mathbf{b}_i representan la constante y el riesgo sistemático de la acción i , respectivamente, y \mathbf{e}_{it} es el término de error.

Así, este modelo se calcula sobre un período de estimación, de forma que los parámetros estimados se utilizarán para medir la rentabilidad esperada el día del evento, o en un intervalo más amplio, considerando una ventana alrededor del día del anuncio.

La estimación del rendimiento anormal en la ventana alrededor del día del evento es estimada de la siguiente forma:

$$AR_{it} = R_{it} - (\hat{\mathbf{a}}_i + \hat{\mathbf{b}}_i R_{mt})$$

donde $\hat{\mathbf{a}}_i$ y $\hat{\mathbf{b}}_i$ representan las estimaciones obtenidas a partir de regresar R_{it} sobre R_{mt} para el período de estimación.

Una vez calculadas las AR_{it} se contrasta si estos rendimientos anormales son significativamente distintos de cero para cada día de la ventana considerada. Entre los diferentes test existentes se ha utilizado el test paramétrico propuesto por Jaffe (1974)

$$t_1 = \frac{\sum_{i=1}^N AR_{i0}}{\sqrt{\sum_{i=1}^N \mathbf{s}_{e_i}^2 + \sum_{i=1}^N \sum_{\substack{j=1 \\ i \neq j}}^N \mathbf{s}_{e_i e_j}}}$$

donde N es el número de noticias, AR_{i0} es la rentabilidad anormal en el día 0 o del evento, y $\mathbf{s}_{e_i}^2$ y $\mathbf{s}_{e_i e_j}$ representan, respectivamente, la varianza y covarianza de los activos i y j obtenidos a partir del período de estimación.

¹ En la medida en que la cartera de mercado nos permite estimar la variación en el precio de cotización considerado “normal”, dicha cartera, en particular el índice IBEX-35, actúa como “muestra de control”.

La selección de este test se justifica por la presencia potencial de problemas de correlación contemporánea en la muestra elegida, que pueden derivarse por una lado de la existencia de períodos solapados en alguna de las noticias para diferentes activos y, por otro lado, por el hecho de que algunos de las empresas analizadas pertenecen a la misma industria. Estos problemas pueden provocar una estimación sesgada tal y como han demostrado Collins y Dent (1984) y Bernard (1987).

Adicionalmente, para evitar posibles problemas derivados de falta de normalidad en las rentabilidades, se utilizará también el test no paramétrico de Corrado (1989).

$$t_2 = \frac{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \left[K_{io} - \frac{1}{2}(T+1) \right]}{\sqrt{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \left[K_{it} - \frac{1}{2}(T+1) \right] \right]^2}}$$

donde K_{it} es el número de rendimientos anormales observados en la serie temporal estimada para el activo i y T es el número total de días analizados.

En cuanto a la segunda hipótesis, para analizar la estructura de la volatilidad se han realizado 4 tests, dos paramétricos, uno no paramétrico y una propuesta de test semiparamétrico. Para la aplicación de los tests paramétricos, previamente se construye una cartera equiponderada con los activos analizados. Así, el primero de aquéllos se basa en el test tradicional de diferencias de varianzas a través de la F de Snedecor, comparando los períodos previo y posterior al anuncio de la concesión del certificado, en el intervalo $(-150, +150)$.

El segundo de los tests paramétricos consta de dos etapas: en una primera se identifica el modelo de varianza condicional que mejor ajusta las rentabilidades de la cartera; así, en una segunda etapa, mediante el uso de variables dummy, se pretende recoger el efecto sobre la volatilidad en los dos períodos considerados. Para el caso concreto de esta aplicación, el criterio de Schwarz indica que el modelo óptimo es el modelo asimétrico de heteroscedasticidad condicional autorregresiva EGARCH(1,1) de Nelson (1990):

$$R_{it} = a_i + b_i R_{mt} + e_{it}$$

donde

$$e_{it} = h_{it}^{1/2} \mathbf{h}_{it} \text{ y } e_{it}/\mathbf{h}_{it}, e_{it-1}, e_{it-2}, \dots \sim N(0, h_{it})$$

siendo

$$\mathbf{h}_{it} \text{ i.i.d. con } E(\mathbf{h}_{it})=0 \text{ y } E(\mathbf{h}_{it}^2)=1$$

de manera que, la varianza condicional viene dada por la expresión

$$h_{it} = \exp \left(c_i + \mathbf{x}_1 D_{1,t-M} + \mathbf{x}_2 D_{2,t+M} + \mathbf{l}_{ij} \left| \frac{\mathbf{e}_{t-j}}{h_{it-j}^{1/2}} \right| + \mathbf{d}_{ij} \frac{\mathbf{e}_{t-j}}{h_{it-j}^{1/2}} + \mathbf{g}_{ik} \ln(h_{it-k}) \right)$$

donde c_i , \mathbf{l}_{ij} , \mathbf{d}_{ij} , y \mathbf{g}_{ij} son los parámetros a estimar. La variable binaria $D_{1,t-M}$ toma el valor de 1 durante los M días precedentes al día del evento y cero en caso contrario, y $D_{2,t+M}$ es igual a 1 en los M siguientes, de tal modo que los parámetros \mathbf{x}_1 y \mathbf{x}_2 , representan el efecto del período considerado sobre la varianza condicional.

Por otro lado, en relación con los test no paramétrico y semiparamétrico, en este caso se opera sobre cada una de los activos por separado (y no con la cartera). El primero de ellos se basa en la propuesta de Olshon y Penman (1985), por la que se persigue contrastar la probabilidad $P(R_2^2 < R_1^2)$, donde R_1 y R_2 son las rentabilidades antes y después del anuncio, respectivamente. Para la construcción del contraste se comparan día a día las rentabilidades de ambos períodos, con la particularidad de que el emparejamiento se debe realizar controlando por los días de la semana, para evitar los conocidos efectos “día de la semana” acaecidos en las cotizaciones bursátiles. Así, asumiendo independencia entre las observaciones, se construye el estadístico:

$$z = \frac{p - q}{\sqrt{\frac{q(1-q)}{T}}}$$

que sigue una distribución normal de parámetros (0,1). Así, suponiendo que $q=0.5$ se pretende contrastar la hipótesis de que $p=0.5$.

Finalmente, como contraste alternativo al anterior, se propone el siguiente test semiparamétrico. En esta ocasión el énfasis radica en la comparación de los residuos de los dos períodos. Para ello se procede como sigue: i) Regresar la rentabilidad de cada activo con la cartera de mercado, dividiendo la serie en dos tramos, correspondientes al período anterior y posterior al evento; ii) Obtener los residuos de cada subserie y elevarlos al cuadrado; iii) Ordenar de menor a mayor cada subserie; iv) Comparar uno a uno el valor de cada observación de cada subserie con aquél que ocupa la misma posición en la otra. En esencia, lo que se persigue es observar si uno de los dos tramos domina estocásticamente sobre el otro, en lo que a los residuos al cuadrado se refiere. El estadístico de contraste se construye como en el caso anterior.

3.3. Muestra

Para llevar a cabo la aplicación empírica, se han detectado todas las empresas que, habiendo cotizado en el mercado de capitales español, han obtenido un certificado de calidad durante el período que abarca desde 1993 hasta 1999. Específicamente, las normas más extendidas son las basadas en los International Quality Standards, por lo que sólo se han considerado los certificados basados en dichas normas.

Esto ha implicado analizar 187 empresas, seleccionando aquéllas que han obtenido el certificado de calidad. En este caso, si han obtenido el certificado, se debía determinar el día exacto en que se anunció públicamente y por primera vez en prensa. Para llevar a cabo esta tarea se ha utilizado la base de datos *Baratz*. En la búsqueda se detectaron 40 certificados de calidad. Sin embargo, algunas de ellas tuvieron que ser eliminadas del análisis debido a que en el momento en que se publicó la noticia dichas empresas no cotizaban en el mercado. Adicionalmente, una vez que se obtiene el día exacto de la publicación, la ventana considerada alrededor del evento fue examinada para detectar otros factores que pudieran afectar a la empresa y que podrían influir a su vez a la rentabilidad de la empresa en dicho período. Concretamente, aquellas noticias en cuya ventana de estimación se ha producido una oferta pública de adquisición de acciones, la compañía fue adquirida o se realizaron compras de acciones en grandes proporciones fueron eliminadas para evitar efectos confusos. Tras aplicar estos filtros se obtuvieron 27 noticias definitivas. Si bien el reducido tamaño muestral puede presentar limitaciones en cuanto a la validez de las conclusiones e implicaciones que se puedan extraer del análisis, es conveniente señalar que, de acuerdo con el procedimiento seguido para recoger los datos, estas son todas las noticias existentes para el período de tiempo considerado. La tabla 1 refleja las características de la muestra en términos del primer dígito del código SIC de la industria a la que pertenece la empresa que obtiene el certificado y el año en el que fue concedido.

Tabla 1. Características de la muestra.

Código SIC de la Industria	Número de Certificaciones	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
1	3			1	1		1	
2	2			2				
3	3	1		1	1			
4	7			2	4		1	
6	12		1		1	6	3	1

Para la aplicación del *event study* se consideró un período de estimación de 147 días. El impacto de las noticias se ha analizado en una ventana de $(-3,+3)$ días alrededor del día del acontecimiento.

4. Resultados

Relación certificado de calidad – rentabilidad.

Mediante el análisis propuesto se ha obtenido que el día del evento presenta la mayor rentabilidad dentro de la ventana considerada, con un nivel de significatividad del 10 por ciento. Ambos test, paramétrico y no paramétrico, alcanzan el mismo nivel, por lo que el potencial efecto de una distribución no normal no se manifiesta en la rentabilidad anormal media². Este resultado confirma la hipótesis de que la obtención de un certificado de calidad tiene un impacto positivo sobre el precio de cotización de las acciones.

Además, el día del evento es el único de la ventana considerada cuyo porcentaje de rendimientos anormales positivos aparece como significativamente mayor que el 45.09 por ciento de residuos positivos encontrados en el período de estimación. Este último análisis se realizó utilizando el test binomial, que resulta significativo a un nivel de 5 %.

Tabla 2. Rendimiento anormal obtenido por la obtención de un certificado de aseguramiento de la calidad

Día del Anuncio	Rentabilidades Anormales Medias	Test de Jaffe t_1	Test de Corrado t_2	% Rentabilidades Anormales Positivas
-3	-0.0007	-0.2223	-0.3666	33.3
-2	0.0041	1.2972	1.5076	55.5
-1	-0.0013	-0.4025	0.5271	55.5
0	0.0054	1.7022*	1.8633*	62.9**
+1	0.0023	0.7295	0.3970	55.5
+2	-0.0001	-0.0159	0.4534	55.5
+3	-0.0005	-0.1614	0.2668	51.8

*= $p < 0.10$; **= $p < 0.05$

² Aunque los rendimientos anormales del día del evento se distribuyen normalmente según el test de Jarque-Bera, esto no ocurre para tres de los siete días considerados como ventana alrededor del acontecimiento.

Adicionalmente, y siguiendo las recomendaciones propuestas por McWilliams y Siegel (1997) se trató de aislar el posible impacto de la existencia de valores atípicos. Como resultado se detectaron dos valores atípicos, aunque repitiendo todo el análisis se llegó a las mismas conclusiones.

Relación certificado de calidad – volatilidad.

En cuanto a la segunda hipótesis, los resultados obtenidos coinciden en todos los tests aplicados, indicando un incremento de la volatilidad en el precio de las acciones a partir de la fecha de anuncio de la obtención del certificado.

Las desviaciones típicas de ambos períodos son, 0.32% para el período de –150 días previos al anuncio y de 0.38% para +150 días posteriores, de manera que $\mathcal{S}(\bar{R}_2)/\mathcal{S}(\bar{R}_1)=1.187$. Esto es, el incremento medio en las desviaciones típicas es de un 18.7%. Así, se obtiene un estadístico $F_{149,149}=1.44$ (p-valor=0.025), que indica que la diferencia en las varianzas es significativa al 5%. La modelización a través de los modelos de varianza condicional, permite obtener la siguiente estimación (estadístico z entre paréntesis):

$$h_{it} = \exp \left(- \underset{(-45.5)}{21.6} - \underset{(-1.90)}{0.914} D_{1,t-150} - \underset{(-1.01)}{0.47} D_{2,t+3} + \underset{(1.87)}{0.163} \left| \frac{e_{t-j}}{h_{it-j}^{1/2}} \right| + \underset{(0.90)}{0.028} \frac{e_{t-j}}{h_{it-j}^{1/2}} - \underset{(-67.1)}{0.958} \ln(h_{it-k}) \right)$$

De esta forma, se observa que el coeficiente que acompaña a la dummy referida al período anterior es significativa, lo que indica que, la varianza media durante los 150 días previos al evento es menor que los 150 posteriores.

En cuanto al test no paramétrico y semiparamétrico, se obtiene un estadístico igual a $z=-3.874$ (p-valor= 0.000) para el primero, y de $z=-2.658$ (p-valor=0.003) para el segundo.

En la aplicación se ha encontrado que $P(\bar{R}_2^2 > \bar{R}_1^2) = 0.5332$. En este sentido, asumiendo que

$$\bar{R}_1 \sim N(0, \mathbf{s}_1^2) \text{ y } \bar{R}_2 \sim N(0, \mathbf{s}_2^2),$$

siendo

$$Cov(\bar{R}_1^2, \bar{R}_2^2) = 0$$

se cumple que

$$S = \frac{\overline{R}_2^2 / \mathbf{s}_2^2}{\overline{R}_1^2 / \mathbf{s}_1^2} \sim F_{l,l}$$

con lo que el incremento de las desviaciones se puede obtener fácilmente con la expresión $P(\overline{R}_2^2 > \overline{R}_1^2) = P(S > \mathbf{s}_1^2 / \mathbf{s}_2^2)$, ya que $P(S < \mathbf{s}_1^2 / \mathbf{s}_2^2) = 1 - 0.5332 = 0.4668$.

Así, el valor de $\sqrt{E(\overline{R}_2^2) / E(\overline{R}_1^2)}$ se puede aproximar al valor encontrado en las tablas para la inversa de $\mathbf{s}_1^2 / \mathbf{s}_2^2$, y que en este caso resulta en 1.1103. El hecho de que esta magnitud sea inferior al anterior incremento, puede venir explicado por la desigualdad de Jensen,

$$E\left(\frac{1}{\hat{\mathbf{s}}_1^2}\right) > \frac{1}{E(\hat{\mathbf{s}}_1^2)}$$

con lo que las estimaciones del incremento porcentual en las desviaciones típicas pueden presentar un sesgo inferior.

El análisis de la varianza ha permitido detectar un incremento en la volatilidad en el período siguiente a la concesión del certificado, coincidiendo con los resultados obtenidos por Soteriou y Zenios (2000). La explicación a este fenómeno puede deberse al desacuerdo existente respecto de los resultados que a largo plazo cabe esperar de la implantación de un sistema de gestión de la calidad. En este sentido, puede argumentarse que la concesión de un certificado ISO 9000 significa un primer paso dentro de la TQM (Terziovski et al., 1997). Adicionalmente, dos fuerzas parecen confrontarse en este punto: por una parte, expectativas de mayores ventas derivadas de la mayor calidad alcanzada, y por otra, expectativas de mayores costes consecuencia de la implantación del sistema de calidad, reforzando la teoría propuesta por Juran y Gryna (1980) que sostiene que la calidad es el resultado de un proceso que sólo puede derivar en un incremento de los costes.

Finalmente, no debemos olvidar que la obtención de este certificado no es más que un paso dentro de la estrategia que las empresas pueden llevar a cabo con la finalidad de mejorar la calidad de los productos y servicios que ofrecen al mercado. Tal y como señalan Hendricks y Singhal (1996), puede ocurrir que el mercado ya conozca la existencia de un plan de mejora de la calidad y puede que haya descontado o realizado una valoración de la rentabilidad que dicha inversión o esfuerzo conlleva. Sin embargo, obtener el certificado lleva, generalmente, a una nueva valoración de esta rentabilidad.

5. Conclusiones.

Este trabajo ha tratado de analizar empíricamente el efecto que la obtención de un certificado de calidad ISO 9000 tiene sobre el precio de cotización de las acciones de una empresa y sobre su volatilidad. Se ha estimado el rendimiento anormal que experimentan los precios de las acciones de la empresa cuando estas anuncian públicamente la obtención de dicho certificado, así como la volatilidad en el período anterior y posterior a dicho anuncio. Para realizar esta tarea se han considerado la totalidad de empresas que, habiendo obtenido un certificado de calidad, han cotizado en el mercado español de capitales desde 1993 hasta 1999. La principal limitación se encuentra en el reducido tamaño muestral obtenido. No obstante, es conveniente señalar que, de acuerdo con el procedimiento seguido para recoger los datos, estas son todas las noticias existentes para el período de tiempo considerado.

Los resultados obtenidos señalan que el mercado de capitales reacciona positivamente a la obtención de este certificado, produciéndose un incremento en la volatilidad del precio de las acciones. Este resultado apoya la teoría de que las noticias relacionadas con la calidad tienen un impacto sobre las expectativas de los inversores.

Las implicaciones derivadas sobre la gestión de las empresas cotizadas en bolsa que se plantean la utilización y difusión de modelos de excelencia empresarial son las siguientes. Si el objetivo de sus directivos es incrementar el valor para sus accionistas, y dado que estas empresas no sólo tiene que ofrecer calidad, sino también demostrarla, la certificación y posterior comunicación de los sistemas de calidad existentes puede ser un buen método para alcanzar tal objetivo. Adicionalmente, si esta tarea se realiza de manera continuada resulta factible esperar una reducción en la incertidumbre, de forma que se puede acotar la volatilidad de las acciones.

Finalmente señalar que, aunque mediante el análisis realizado se ha obtenido que el mercado responde positivamente a la obtención de un certificado de calidad, no debemos olvidar que la obtención de este certificado no es más que un paso dentro de la estrategia que las empresas pueden llevar a cabo con la finalidad de mejorar la calidad de los productos y servicios que ofrecen al mercado. Tal y como señalan Hendricks y Singhal (1996), puede ocurrir que el mercado ya conozca la existencia de un plan de mejora de la calidad y puede que haya descontado o realizado una valoración de la rentabilidad que dicha inversión o esfuerzo conlleva. Sin embargo, obtener el certificado lleva, generalmente, a una nueva valoración de esta rentabilidad. Así, futuras líneas de investigación deberían centrarse en realizar un análisis a largo plazo, para medir el impacto de la calidad sobre los resultados. En este sentido, a nuestro juicio se podrían utilizar adicionalmente otras medidas de resultados como el volumen de beneficios o la rentabilidad (ROI), y comparar los resultados obtenidos por empresas que cuentan con sistemas

de calidad certificados frente a empresas que, o bien no cuentan con sistemas de calidad, o bien no certifican sus sistemas de calidad.

Referencias Bibliográficas

- Aaker, D.A. y Jacobson, R. (1994) "The Financial Information Content of Perceived Quality", *Journal of Marketing Research*, 31, pp. 191-201.
- Adams, G.; McQueen, G. y Seawright, K. (1999) "Revisiting the stock price impact of quality awards", *Omega*, 27, pp. 595-604.
- Akerlof, G. (1970) "The market for 'Lemons': Quality uncertainty and the market mechanism", *Quarterly Journal of Economics*, 84 (3), pp. 488-500.
- Anderson, S.W.; Daly, J. y Johnson, M.F. (1999) "Why firms seek ISO 9000 certification. Regulatory compliance or competitive advantage?" *Production and Operations Management*, 8 (1), pp. 28-43.
- Bernard, V. (1987) "Cross-sectional dependence and problems in inference in marked-based accounting research", *Journal of Accounting Resesarch*, 25, pp. 1-48.
- Bharadwaj, S.G., Menon, A. (1994) "Determinants of Success in Services Industries", *Journal of Services Marketing*, 7, pp. 19-40.
- Black, F. y Scholes, M. (1973), "The pricing of options and coporate liabilities", *Journal of Political Economy*, 81, pp. 637 – 659.
- Buzzell, R.D., Gale, B.T. y Sultan, R.G.M. (1975) 'Market Share – a Key to Profitability', *Harvard Business Review*, enero-febrero, pp. 97-106.
- Buzzell, R.D. y Wiersema, F.D. (1981a) 'Modelling Changes in Market Share: A Cross – Sectional Analysis', *Strategic Management Journal*, 2, pp. 27-42.
- Buzzell, R.D. y Wiersema, F.D. (1981b) 'Successful share – building strategies', *Harvard Business Review*, Enero-febrero, pp.135-144.
- Cameron, R.S. y Whetten, D.A. (1983) *Organizational effectiveness: A comparison of multiple models*, New York: Academic Press.
- Capon, N., Farley, J.U. y Hoenig, S. (1990) "Determinants of financial performance: a meta-analysis", *Management Science*, 36 (10), pp. 1143-1159.
- Capon, N., Farley, J.U. y Hoenig, S. (1996) "What we know (or think we know) about the causes of superior financial performance". En: *Toward an integrative explanation of corporate financial performance*, Kluwer Academic Publishers, pp. 27-82.
- Caruana, A. y Pitt, L. (1997) "INTQUAL – an internal measure of service quality and the link between service quality and business performance", *European Journal of Marketing*, 31 (8), pp. 604-616.

- Collins, D. y Dent, W. (1984) "A comparison of alternative testing methodologies used in capital market research", *Journal of Accounting Research*, 22 (1), pp. 48-84.
- Corrado, C. (1989) "A nonparametric test for abnormal security-price performance in event studies", *Journal of Financial Economics*, 23, pp. 385-395.
- Cowling, K. y Cubbin, J. (1971) "Price, Quality, and Advertising Competition: An Econometric Investigation of the United Kingdom Car Market", *Economica*, 38, pp. 378-394.
- Cowling, K. y Rayner, A.J. (1970) "Price, Quality, and Market Share", *Journal of Political Economy*, 78 (1), pp. 1292-1309.
- Craig, C.S. y Douglas, S.P. (1982) "Strategic Factors Associated with Market and Financial performance", *The Quarterly Review of Economics and Business*, 22 (2), pp. 101-112.
- Crosby, P.B. (1987) *Quality is Free*. McGraw – Hill, New York.
- Deming, E. (1986) *Out of the Crisis*. MIT Center for Advanced Engineering Study. Boston.
- Easton, G.S. y Jarrell, S.L. (1998) "The Effects of Total Quality Management on Corporate Performance: An Empirical Investigation", *Journal of Business*, 71 (2), pp. 253-307.
- Feigenbaum, A.V. (1982) "Quality and business growth today", *Quality Progress*, 15 (11), pp. 22-25.
- Gale, B.T. y Branch, B.S. (1982) "Concentration versus market share: which determines performance and why does it matter?", *The Antitrust Bulletin*, 27 (1), pp. 83-105.
- Garvin, D.A. (1988) *Managing quality: The strategic and competitive edge*, New York: Free Press.
- Grönroos (1984) "A service quality model and its marketing implications", *European Journal of Marketing*, 18 (4), pp. 36 – 44.
- Haim, A. (1993) "Does quality work? A review of relevant studies", *The Conference Board Inc.*, Informe 1043, Nueva York.
- Hendricks, K.B. y Singhal, V.R. (1996) "Quality Awards and the Market Value of the Firm: An Empirical Investigation", *Management Science*, 42 (3), pp. 415-436.
- Hendricks, K.B. y Singhal, V.R. (1997) "Does implementing an effective TQM program actually improve operating performance? Empirical evidence from firms that have won quality awards", *Management Science*, 43 (9), pp. 1258-1273.
- Hendricks, K.B. y Singhal, V.R. (2001) "The long-run stocks price performance of firms with effective TQM programs", *Management Science*, 47 (3), pp. 359-368.
- Holmstrom, B. (1985) "The provision of services in a market economy". En: R.P. Inman (Ed.), *Managing the Service Economy: Prospects and Problems*. Cambridge University Press. Cambridge. U.K.

- Ittner, C.D. y Larcker, D.F. (1997) "Quality strategy, strategic control systems and organizational performance", *Accounting, Organizations and Society*, 22 (3/4), pp. 293-314.
- Jacobson, R. (1988) "Distinguishing Among Competing Theories of the Market Share Effect", *Journal of Marketing*, 52, pp. 68-80.
- Jacobson, R. y Aaker, D.A. (1987) "The Strategic Role of Product Quality", *Journal of Marketing*, 51, pp. 31-44.
- Jaffe, J.F. (1974) "Special Information and Insider Trading", *Journal of Finance*, 47, pp. 410-428.
- Juran, J.M. y Gryna, F.M. (1980) *Quality Planning and analysis*, New York: McGraw – Hill..
- Juran, J.M., Gryna, F.M. y Bingham, R.S. (1990) *Manual de control de calidad*, Barcelona: Editorial Reverté.
- Klein, B. y Leffler, K.B. (1981) "The role of market forces in assuring contractual performance", *Journal of Political Economy*, 84 (4), pp. 615-641.
- Kroll, M., Wright, P. y Heiens, R.A. (1999) "The Contribution of Product Quality to Competitive Advantage: Impacts on Systematic Variance and Unexplained Variance in Returns", *Strategic Management Journal*, 20, pp. 375-384.
- McWilliams, A. y Siegel, D. (1997) "Event studies in management research: theoretical and empirical issues", *Academy of Management Journal*, 40 (3), pp. 626-57
- Myers y Ashkenas (1993) "Results-driven quality... now!", *Management Review*, 82 (3), pp. 40-44.
- Nayyar, P.R. (1990) "Information asymmetries: a source of competitive advantage for diversified service firms", *Strategic Management Journal*, 11, pp. 513-519.
- Nelson, P. (1970) "Information and consumer behaviour", *Journal of Political Economy*, 78 (2), pp. 311-329.
- Nelson, P. (1974) "Advertising as information", *Journal of Political Economy*, pp. 729-754.
- Ohlson, J.A. y Penman, S.H. (1985) "Volatility increases subsequent to stock splits: An empirical aberration", *Journal of Financial Economics*, 14, pp. 251 – 266.
- Phillips, L.W., Chang, D.R. y Buzell, R.D. (1983) "Product Quality, Cost Position and Business Performance: A Test of Some Key Hypotheses", *Journal of Marketing*, 47, pp. 26-43.
- Powell, T.C. (1995) "Total Quality Management as Competitive Advantage: A Review and Empirical Study", *Strategic Management Journal*, 16, pp. 15-37.
- Reed, R., Lemak, D.J. y Montgomery, J.C. (1996) "Beyond process: TQM content and firm performance", *Academy of Magement Review*, 21 (1), pp. 173-202.

- Reeves, C.A. y Bednar, D.A. (1994) "Defining quality: Alternatives and implications", *Academy of Management Review*, 19 (3), pp. 419 – 445.
- Salís, J. (1999) "Evolución de la calidad: de la conformidad con las certificaciones a la satisfacción del cliente", *Economía Industrial*, 330, pp. 55 – 60.
- Samson, D. y Terziovski, M. (1999) "The relationship between total quality management practices and operational performance", *Journal of Operations Management*, 17, pp. 393-409.
- Shapiro, C. (1983) "Premiums for high quality as returns to reputations", *Quarterly Journal of Economics*, 98 (4), pp. 659-680.
- Shycon, H.N. (1992) "Improved customer service: Measuring the Payoff", *The Journal of Business Strategy*, ene/feb, pp. 13 – 17.
- Soteriou, A.C.; Zenios, S.A. (2000): "Searching for the Value of Quality". *Working Paper. The Wharton Financial Institutions Center*. University of Pennsylvania. Philadelphia.
- Spitzer, R.D. (1993) "Valuing TQM Through Rigorous Financial Analysis", *Quality Progress*, julio, pp. 49-54.
- Szymanski, D.M., Bharadwaj, S.G. y Varadajan, P.R. (1993) "An Analysis of the Market Share-Profitability Relationship", *Journal of Marketing*, 57, pp. 1-18.
- Terziovski, M., Samson, D. y Dow, D. (1997) "The business value of quality management systems certification. Evidence from Australia and New Zealand", *Journal of Operations Management*, 15 (1), pp. 1-18.
- Thompson, P., DeSouza, G. y Gale, B.T. (1985) "The Strategic Management of Service Quality", *Quality Progress*, junio, pp. 20-25.